

JP-2000-066165E

[Title of the Invention]      METHOD OF MANUFACTURING LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY PANEL

[Abstract]

[Object] In a method of manufacturing a liquid crystal display panel for dividing a plurality of liquid crystal display panels integrally formed between a pair of substrates, when the panel is divided, pattern forming parts of the liquid crystal display panels adjacent to each other are delaminated together with an intruded sealant, and therefore the pattern forming parts are improperly cut, thus causing yield loss.

[Solving Means] The method includes forming projections and recesses 20 on a glass substrate 1 to surround each liquid crystal display panel 4 formed of an image display part 2 and a sealant 3 surrounding the image display part 2, wherein the projections and recesses 20 prevent the sealant 3 from intruding into the pattern forming part of the adjacent liquid crystal display panel 4 when the glass substrate 1 is adhered to another glass substrate.

[Claims]

[Claim 1] A method of manufacturing a liquid crystal display panel, comprising:

applying a sealant around a plurality of image display

**BEST AVAILABLE COPY**

parts between a pair of substrates;

adhering the pair of substrates to each other by forming projections and recesses on the pair of substrates such that the projections and recesses surround each liquid crystal display panel formed of the image display part and the sealant surrounding the image display part;

dividing each liquid crystal display panel, while separating unnecessary parts having the projections and recesses;

injecting a liquid crystal through an injection port formed at the image display part of the divided liquid crystal display panel and sealing the injection port; and

manufacturing a plurality of liquid crystal display panel.

[Claim 2] The method according to Claim 1, wherein the projections and recesses are formed at one of the pair of substrates.

[Claim 3] the method according to claim 1, wherein the projections and recesses are simultaneously formed during processes of forming and etching an insulating layer among processes of forming an array substrate which is one substrate of the pair of substrates, the etching process forming a contact between a gate electrode and a source electrode of a pattern forming part.

[Claim 4] The method according to Claim 3, wherein

grooves are formed at the projections and recesses of the array substrate through an etching process.

[Claim 5] The method according to claim 1, wherein the projections and recesses are simultaneously formed during a process of etching an overcoat layer on the substrate and a color filter among processes of forming a color filter substrate which is the other substrate of the pair of substrates.

[Claim 6] The method according to claim 5, wherein grooves are formed at the projections and recesses of the color filter substrate through an etching process.

[Claim 7] The method according to claim 1, wherein the projections and recesses are simultaneously formed during processes of forming and etching an insulating layer among processes of forming an array substrate which is one substrate of the pair of substrates, the etching process forming a contact between a gate electrode and a source electrode of a pattern forming part, and

wherein the projections and recesses are simultaneously formed during a process of etching an overcoat layer on the substrate and a color filter among processes of forming a color filter substrate which is the other substrate of the pair of substrates.

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

## [Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a method of manufacturing a liquid crystal display panel for dividing a plurality of liquid crystal display panels integrally formed between a pair of substrates to manufacture a plurality of separated liquid crystal display panels.

[0002]

## [Description of the Related Art]

Typically, as shown in a plan view of a liquid crystal display panel in the first step of a manufacturing process of FIG. 5, a method of manufacturing a liquid crystal display panel for dividing a plurality of liquid crystal display panels integrally formed between a pair of substrates to manufacture a plurality of separated liquid crystal display panels includes: applying a sealant 3 around a plurality of image display parts 2 between a pair of glass substrates 1; dividing each liquid crystal display panel 4 formed of the image display part 2 and the sealant 3 surrounding the image display part 2; and injecting a liquid crystal into the image display part 2 of each divided liquid crystal display panel 4 from an injection port 5 formed of the sealant 3 and sealing the injection port 5. However, the sealant 3 applied around the image display part 2 is moved

as shown in FIGS. 6(a), 6(b) and 6(c), taken along line A-A of FIG. 5, which specifically represents each step of the manufacturing process.

[0003]

First, in the first step, as shown in FIG. 6(a), spacers 13 are interposed between a color filter substrate 9 including a glass substrate 1, a color filter 6, an overcoat layer 7 and a transparent electrode 8, and an array substrate 12 including a glass substrate 1, a pattern forming part formed of a thin film transistor, a transparent electrode and an IC mounting part, and an insulating layer 11 to maintain a predetermined gap between the substrates 9 and 12, and then the sealant 3 is applied to hermetically seal the liquid crystal in the image display part 2. The injection port 5 is made using the sealant 3 in order to inject the liquid crystal into the image display part 2 when the sealant 3 is applied. At this time, when the sealant 3 is applied using a dispenser, a seal boat 15 is formed at an outside of the injection port forming part 14, i.e., an unnecessary part between the liquid crystal display panels 4 adjacent to each other.

[0004]

Next, in the second step, as shown in FIG. 6(b), while the sealant 3 is diffused between the color filter substrate 9 and the array substrate 12 by adhering the color filter

substrate 9 and the array substrate 12 to each other in a pressing manner in the state of FIG. 6(a), since the seal boat 15 gathers the sealant 3 to have a large volume in comparison with another seal forming part, when the adjacent liquid crystal display panel 4 has a narrow space, the seal boat 15 at the unnecessary part between the adjacent liquid crystal display panels 4 is leaked to intrude into the pattern forming part 10 of the adjacent liquid crystal panels 4, and an intruded seal part 16 is formed on the pattern forming part 10 of the adjacent liquid crystal display panel 4, thereby causing the sealant 3 to be cured in this state.

[0005]

Next, in the third step, as shown in FIG. 6(c), the liquid crystal display panels are individually divided along the lines B-B, C-C and D-D of FIG. 6(b), divided liquid crystal display panels 17 and 18 are obtained at a left side of the line B-B and a right side of the lines C-C and D-D, and the unnecessary part 19 having the seal boat 15 is separated between the line B-B and the lines C-C and D-D. However, when the unnecessary part 19 is separated, the pattern forming part 10 of the adjacent liquid crystal display panel 4 located under the intruded seal part 16 may be delaminated together with the intruded seal part 16.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention]

As described above, in the conventional method of manufacturing a liquid crystal display panel, when the panel is divided into individual liquid crystal display panels, the pattern forming part of the adjacent liquid crystal display panel may be delaminated together with the intruded seal part of the separated unnecessary part to cause the pattern forming part to be improperly cut, thus causing yield loss.

[0007]

In addition, in order to prevent the seal boat from intruding into the pattern forming part of the adjacent liquid crystal display panel, when a space between the adjacent liquid crystal display panels is widened, a size of the image display part becomes smaller. As a result, the number of liquid crystal display panels that can be divided from one glass substrate becomes smaller.

[0008]

Further, when the patterning speed of the sealant becomes lower, Tact-Time is increased, thereby reducing productivity.

[0009]

In order to solve the above-mentioned problems, an object of the present invention is to provide a method of manufacturing a liquid crystal display panel capable of

increasing productivity, since there is no probability of causing yield loss due to improper cutting of the pattern forming part, when one glass substrate is divided into individual liquid crystal display panels.

[0010]

[Means for Solving the Problems]

In order to accomplish the above-mentioned objects, the present invention provides a method of manufacturing a liquid crystal display panel includes: adhering substrates to each other in the state that projections and recesses are formed at the substrate to surround individual liquid crystal display panels formed of an image display part and a sealant surrounding the image display part so that the projections and recesses prevent the sealant from intruding into a pattern forming part of the adjacent liquid crystal display panel, whereby there is no probability of causing yield loss due to improper cutting of the pattern forming part and it is possible to increase productivity.

[0011]

[Aspects of the Invention]

The invention recited in Claim 1 is a method of manufacturing a liquid crystal display panel comprising: applying a sealant around a plurality of image display parts between a pair of substrates; adhering the pair of substrates to each other after forming projections and

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

recesses on the pair of substrates such that the projections and recesses surround each liquid crystal display panel formed of the image display part and the sealant surrounding the image display part; dividing each liquid crystal display panel while separating unnecessary parts having the projections and recesses; injecting a liquid crystal through an injection port formed at the image display part of the divided liquid crystal display panel and sealing the injection port; and manufacturing a plurality of liquid crystal display panels, whereby allowing the projections and recesses disposed on the substrate to surround each liquid crystal display panel to prevent the sealant of each liquid crystal display panel from intruding into the adjacent liquid crystal display panel, when the pair of substrates are adhered to each other.

[0012]

The invention recited in Claim 2 is a method of manufacturing a liquid crystal display panel according to Claim 1, wherein the projections and recesses are formed at one of the pair of substrates, whereby allowing the projections and recesses disposed on one substrate to prevent the sealant of each liquid crystal display panel from intruding into the adjacent liquid crystal display panel.

[0013]

The invention recited in Claim 3 is a method of manufacturing a liquid crystal display panel according to claim 1, wherein the projections and recesses are simultaneously formed during processes of forming and etching an insulating layer among processes of forming an array substrate which is one substrate of the pair of substrates, the etching process forming a contact between a gate electrode and a source electrode of a pattern forming part, whereby it is possible to form the projections and recesses simultaneously with forming the insulating layer, and etching the insulating layer during the processes of manufacturing the array substrate.

[0014]

The invention recited in Claim 4 is a method of manufacturing a liquid crystal display panel according to Claim 3, wherein grooves are formed at the projections and recesses of the array substrate through an etching process, whereby allowing the grooves formed on the substrate through etching to more increase a height difference between the projections and recesses, and more decrease a thickness of the substrate at which the etching is performed.

[0015]

The invention recited in Claim 5 is a method of manufacturing a liquid crystal display panel according to claim 1, wherein the projections and recesses are

simultaneously formed during a process of etching an overcoat layer on the substrate and a color filter among processes of forming a color filter substrate which is the other substrate of the pair of substrates, whereby it is possible to form the projections and recesses simultaneously with etching the overcoat layer during the process of manufacturing the color filter substrate.

[0016]

The invention recited in Claim 6 is a method of manufacturing a liquid crystal display panel according to claim 5, wherein grooves are formed at the projections and recesses of the color filter substrate through an etching process, whereby allowing the grooves formed on the substrate through etching to more increase a height difference between the projections and recesses, and more decrease a thickness of the substrate at which the etching is performed.

[0017]

The invention recited in Claim 7 is a method of manufacturing a liquid crystal display panel according to claim 1, wherein the projections and recesses are simultaneously formed during processes of forming and etching an insulating layer among processes of forming an array substrate which is one substrate of the pair of substrates, the etching process forming a contact between a

gate electrode and a source electrode of a pattern forming part, and wherein the projections and recesses are simultaneously formed during a process of etching an overcoat layer on the substrate and a color filter among processes of forming a color filter substrate which is the other substrate of the pair of substrates, whereby allowing the projections and recesses simultaneously formed on the array substrate and the color filter substrate during each substrate forming process to prevent the sealant of each liquid crystal display panel from intruding into the adjacent liquid crystal display panel.

[0018]

An embodiment of the present invention will be described with reference to the attached drawings.

[Embodiments]

FIG. 1 is a plan view of a liquid crystal display panel in a first step of a method of manufacturing the liquid crystal display panel in accordance with an embodiment of the present invention. Hereinafter, like reference numerals refer to like elements in FIGS. 5 and 6 representing the conventional art.

[0019]

In accordance with an embodiment of the present invention for manufacturing a plurality of individual liquid crystal display panels by dividing a plurality of liquid

crystal display panels integrally formed between a pair of substrates, a method of manufacturing a liquid crystal display panel comprises: applying a sealant 3 around a plurality of image display parts 2 between a pair of glass substrates 1; adhering the pair of glass substrates 1 to each other after forming projections and recesses 20 on the pair of substrates 1 such that the projections and recesses 20 surround each liquid crystal display panel 4 formed of the image display part 2 and the sealant 3 surrounding the image display part 2; dividing each liquid crystal display panel 4 while separating unnecessary parts having the projections and recesses 20; injecting a liquid crystal through an injection port 5 formed of the sealant 3 at the image display part 2 of the divided liquid crystal display panel 4 and sealing the injection port 5; and manufacturing a plurality of liquid crystal display panels.

[0020]

Next, describing a process of forming the color filter and the projections and recesses 20 on one glass substrate 1 in conjunction with FIG. 2 illustrating a manufacturing process of the color filter substrate, in FIG. 2(a) illustrating a process of forming a color filter, a color filter 6 is deposited on the glass substrate 1 to form a step, in FIG. 2(b) illustrating a process of forming an overcoat layer, an overcoat layer 7 is formed on the glass

substrate 1 and the color filter 6, in FIG. 2(c) illustrating a process of etching the overcoat layer, the overcoat layer 7 is etched to form the projections and recesses 20 on the color filter substrate, in FIG. 2(d) illustrating a process of forming a transparent electrode, a transparent electrode 8 is formed on the overcoat layer 7, and in FIG. 2(e) illustrating a process of etching the glass substrate, the glass substrate 1, which is not covered with the transparent electrode 8 at portions of the projections and recesses 20, is etched to form grooves 21 so that a height difference between the projections and recesses 20 becomes larger and a thickness of the glass substrate 1 at which the etching is performed becomes smaller, thereby easily cutting the glass substrate 1.

[0021]

Next, describing a process of forming the pattern forming part and the projections and recesses 20 on the other glass substrate 1 in conjunction with FIG. 3 illustrating a process of manufacturing the array substrate, in FIG. 3(a) illustrating a process of forming a pattern (a gate electrode forming process), a pattern forming art 19 including a thin film transistor, a transparent electrode, and an IC mounting part is formed on the glass substrate 1, in FIG. 3(b) illustrating a process of forming an insulating layer, an insulating layer 11 is formed on the glass

substrate 1 and the pattern forming part 10, in FIG. 3(c) illustrating a process of etching the insulating layer (a contact hole forming process), the insulating layer 11 is etched and removed during the process of forming a contact between a gate electrode and a source electrode of the pattern forming part to form the projections and recesses 20 on the array substrate, and in FIG. 3(d) illustrating a process of etching the glass substrate, the glass substrate 1, which is not covered with the insulating layer 11 at portions of the projections and recesses 20, is etched to form grooves 22 so that a height difference between the projections and recesses 20 becomes larger and a thickness of the glass substrate 1 at which the etching is performed becomes smaller, thereby easily cutting the glass substrate 1, similarly to the process of etching the glass substrate in FIG. 2(e).

[0022]

Next, as shown in FIGS. 4(a), (b) and (c), which are cross-sectional views taken along line A-A of FIG. 1, the sealant 3 is applied between the color filter substrate 23 and the array substrate 24 manufactured using the above-mentioned method to adhere to each other, and the sealant 3 sequentially moves as shown in FIGS. 4(a), (b) and (c), during the process of dividing the substrate into a plurality of individual liquid crystal display panels 4.

[0023]

First, in the first step, as shown in FIG. 4(a), spacers 13 are interposed between the color filter substrate 23 and the array substrate 24 to maintain a predetermined gap therebetween, and the sealant 3 is applied on the color filter substrate 23 using a dispenser to seal a liquid crystal in the image display part 2. An injection port 5 is formed to inject the liquid crystal into the image display part 2 when the sealant 3 is applied. At this time, if the sealant 3 is applied using the dispenser, a seal boat 15 is formed at an outside of an injection port forming part 14, i.e., unnecessary parts between the adjacent liquid crystal display panels 4.

[0024]

Next, in the second step, as shown in FIG. 4(b), uniform pressure is applied onto an entire surface of the color filter substrate 23 and the array substrate 24 in the state of FIG. 4(a), and a gap between the substrates is uniformly maintained in 5  $\mu\text{m}$ . At this time, if a height difference between the projections and recesses 20 formed at the color filter substrate 23 is 1.2  $\mu\text{m}$  and a height difference between the projections and recesses 20 formed at the array substrate 24 is 2.0  $\mu\text{m}$ , a minimum gap between the substrates is about 1.8  $\mu\text{m}$ . Further, grooves 21 are formed by etching 100  $\mu\text{m}$  at the glass substrate 1 of the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

projections and recesses 20 of the color filter substrate 23, and grooves 22 are formed by etching 100  $\mu\text{m}$  at the glass substrate 1 of the projections and recesses 20 of the array substrate 23, thereby more increasing the height difference between the projections and recesses 20.

[0025]

When the color filter substrate 23 and the array substrate 24 are adhered to each other, as shown in FIG. 4(b), the flexible sealant 3 and seal boat 15 expand in a certain direction along the projections and recesses 20 due to the gap of about 1.8  $\mu\text{m}$  and the height difference of about 100  $\mu\text{m}$  not to intrude into the adjacent liquid crystal display panel, thereby curing the sealant 3 in this state.

[0026]

Next, in the third step, as shown in FIG. 4(c), the liquid crystal display panels are individually divided along the lines B-B, C-C and D-D of FIG. 4(b), divided liquid crystal display panels 25 and 26 are obtained at a left side of the line B-B and a right side of the lines C-C and D-D, and the unnecessary part 27 having the seal boat 15 is separated between the line B-B and the lines C-C and D-D. However, when the unnecessary part 27 is separated, since the seal boat 15 of the unnecessary part 27 does not intrude into the adjacent liquid crystal display panel 4, there is no probability of separating the pattern forming part 10 of

the adjacent liquid crystal display panel 4 together with the seal boat 15 of the unnecessary part 27.

[0027]

As described above, in accordance with the method of manufacturing the liquid crystal display panel of the embodiment of the present invention, since the projections and recesses 20 and the grooves 21 and 22 formed at portions of the projections and recesses 20 are formed on the pair of glass substrates 1 to surround the individual liquid crystal display panels 4, when the color filter substrate 23 and the array substrate 24 are adhered to each other, the sealant 3 and the seal boat 25 applied between the substrates move along the projections and recesses 20 to prevent them from irregularly expanding, and when the individual liquid crystal display panels 4 and the unnecessary parts 27 are separated, it is possible to prevent the pattern forming part 10 of the adjacent liquid crystal display panel 4 from being improperly cut.

[0028]

[Effects of the Invention]

As described above, in accordance with the method of manufacturing the liquid crystal display panel of the embodiment of the present invention, it is possible to prevent the sealant from intruding into the pattern forming part of the adjacent liquid crystal display panel to remove

the improper cutting of the pattern forming part and therefore reduce yield loss, when the sealant is applied around the plurality of image display parts between the pair of substrates including the liquid crystal interposed therebetween, and then the substrates are adhered to each other by the projections and recesses which are formed at the substrate to surround the individual liquid crystal display panels formed of the image display part and the sealant surrounding the image display part.

[0029]

In addition, since the space between the adjacent liquid crystal display panels can be narrowed, it is possible to increase the size of the panel, and further, it is possible to increase productivity by increasing the number of liquid crystal display panels divided from one substrate.

[Brief Description of the Drawings]

[FIG. 1]

FIG. 1 is a plan view of a liquid crystal display panel in a first step of a process of manufacturing a liquid crystal display panel in accordance with an embodiment of the present invention.

[FIG. 2]

FIG. 2 is a view illustrating a process of manufacturing a color filter substrate in a method of

manufacturing a liquid crystal display panel in accordance with an embodiment of the present invention.

[FIG. 3]

FIG. 3 is a view illustrating a process of manufacturing an array substrate in a method of manufacturing a liquid crystal display panel in accordance with an embodiment of the present invention.

[FIG. 4]

FIG. 4 is a cross-sectional view taken along line A-A of FIG. 1.

[FIG. 5]

FIG. 5 is a plan view of a liquid crystal display panel in a first step of a conventional method of manufacturing a liquid crystal display panel.

[FIG. 6]

FIG. 6 is a cross-sectional view taken along line A-A of FIG. 5.

[Reference Numerals]

- 1: glass substrate
- 2: image display part
- 3: sealant
- 4, 17, 18, 25, 26: liquid crystal display panels
- 5: injection port
- 6: color filter
- 7: overcoat layer

- 12, 24: array substrate
- 13: spacer
- 14: injection port forming part
- 15: seal boat
- 16: intruded seal part
- 19, 27: unnecessary parts
- 20: projections and recesses
- 21, 22: grooves

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-66165

(P 2 0 0 0 - 6 6 1 6 5 A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	イ-マコード (参考)
G02F 1/13	101	G02F 1/13 101	2H088
1/1341		1/1341	2H089
G09F 9/00	340	G09F 9/00 340	A 5C094
9/30	322	9/30 322	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-250496

(22)出願日 平成10年8月20日(1998.8.20)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 中山 浩治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 山元 英嗣

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100063059

弁理士 鬼頭 敏夫

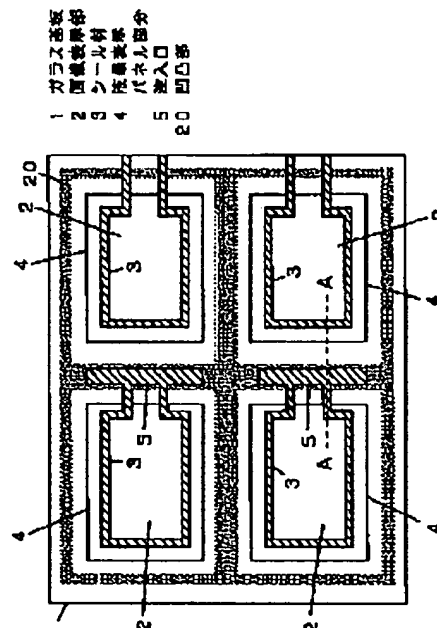
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示パネルの製造方法

(57)【要約】

【課題】 一對の基板間に一体に形成された複数の液晶表示パネル部分を分割する液晶表示パネルの製造方法において、分割する際、隣接した液晶表示パネル部分のパターン形成部が侵入したシール材と共に剥がされ、パターン形成部に切断不良が発生し、歩留りロスが生じるという問題がある。

【解決手段】 画像表示部2とその周囲を取り巻くシール材3からなる個々の液晶表示パネル部分4の周囲を取り囲むようにガラス基板1上に凹凸部20を形成し、その凹凸部20が、ガラス基板1を貼り合わせる時に、シール材3が隣接した液晶表示パネル部分4のパターン形成部に侵入することを防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板の間において複数の画像表示部の周りにシール材を設け、画像表示部とその周囲を取り巻くシール材からなる個々の液晶表示パネル部分の周囲を取り囲むように、前記一対の基板の上に凹凸部を形成して前記一対の基板を貼り合わせた後、個々の液晶表示パネルを分割すると共に、前記凹凸部を有する不要部分を切り離し、分割した液晶表示パネル部分の画像表示部に形成された注入口から液晶を注入密封して、複数の液晶表示パネルを製造する液晶表示パネルの製造方法。

【請求項2】 一対の基板の内、いずれか一方の基板上に凹凸部を形成する請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項3】 一対の基板の内、一方の基板をアレイ基板に形成する工程中の、絶縁膜成膜工程と、パターン形成部のゲート電極とソース電極間のコンタクトをとる絶縁膜エッチング工程の中で凹凸部を同時に形成する請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項4】 アレイ基板上に形成した凹凸部の部分における基板上にエッチングで凹部を形成する請求項3に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項5】 一対の基板の内、一方の基板をカラーフィルター基板に形成する工程中の、基板とカラーフィルター上のオーバーコート層をエッチングする工程の中で凹凸部を同時に形成する請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項6】 カラーフィルター基板上に形成した凹凸部の部分における基板上にエッチングで凹部を形成する請求項5に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項7】 一対の基板の内、一方の基板をアレイ基板に形成する工程中の、絶縁膜成膜工程と、パターン形成部のゲート電極とソース電極間のコンタクトをとる絶縁膜エッチング工程の中で凹凸部を同時に形成し、他方の基板をカラーフィルター基板に形成する工程中の、基板とカラーフィルター上のオーバーコート層をエッチングする工程の中で凹凸部を同時に形成する請求項1に記載の液晶表示パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一対の基板間に一体に形成された複数の液晶表示パネル部分を分割して独立した複数の液晶表示パネルを製造する液晶表示パネルの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、一対の基板間に一体に形成された複数の液晶表示パネル部分を分割して独立した複数の液晶表示パネルを製造する液晶表示パネルの製造方法は、図5の製造工程の一段階における液晶表示パネル部分の上面図に示すように、一対のガラス基板1の間において複数の画像表示部2の周りにシール材3を設け、画像表

示部2とその周囲を取り巻くシール材3からなる個々の液晶表示パネル部分4を分割し、シール材3で形成された注入口5から分割された各液晶表示パネル部分4の画像表示部2に液晶を注入密封するものであるが、上記製造方法における画像表示部2の周りに設けたシール材3の動きは、製造工程の各段階において示した図5のA-A線の詳細断面図である図6(a)、(b)、(c)のようになる。

【0003】まず、第1段階では図6(a)に示すように、ガラス基板1とカラーフィルター6とオーバーコート層7と透明電極8とで構成されるカラーフィルター基板9と、ガラス基板1と薄膜トランジスタ素子、透明電極、IC実装部等からなるパターン形成部10と絶縁膜11とで構成されるアレイ基板12との2枚の基板の間に所定の間隔を保てるようにスペーサー13を挟み、画像表示部2に液晶を密封できるようにシール材3を設ける。このシール材3を設ける時に、後で画像表示部2に液晶を注入できるようにシール材3で注入口5を形成しておくが、この時、ディスペンサーを使用してシール材3を供給する場合、注入口形成部14の外側、すなわち、互いに隣接する液晶表示パネル部分4の間の不要部分にシールボタ部15が形成される。

【0004】次に、第2段階では図6(b)に示すように、前記図6(a)の状態からカラーフィルター基板9とアレイ基板12とを押圧して接合することにより、カラーフィルター基板9とアレイ基板12と間でシール材3が広がるものであるが、シールボタ部15はシール材3が溜まり、他のシール形成部と比べて容積が大きいため、隣接する液晶表示パネル部分4の間隔が狭いと、互いに隣接する液晶表示パネル部分4の間の不要部分のシールボタ部15が流れ出して隣接した液晶表示パネル部分4のパターン形成部10にまで侵入し、隣接した液晶表示パネル部分4のパターン形成部10の上に侵入シール部16が形成されることになり、その状態でシール材3が硬化される。

【0005】次に、第3段階では図6(c)に示すように、図6(b)に示す切断線B-B線、C-C線、D-D線に沿って独立した個々の液晶表示パネル部分に分割するものであり、切断線B-B線の左側と、切断線C-C線およびD-D線の右側には分割された個々の液晶表示パネル部分17、18が得られ、切断線B-B線と切断線C-C線およびD-D線の間にはシールボタ部15のある不要部分19が切り離されるものであるが、不要部分19を切り離す際に、侵入シール部16の下部にある隣接した液晶表示パネル部分4のパターン形成部10が侵入シール部16と共に剥がれる場合がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、上記従来の液晶表示パネルの製造方法では、独立した個々の液晶表示パネル部分に分割する際、切り離す不要部分の侵

入シール部と共に隣接した液晶表示パネル部分のパターン形成部が剥がされ、パターン形成部に切断不良が発生し、歩留りロスが生じる虞がある。

【0007】また、シールボタ部が隣接した液晶表示パネル部分のパターン形成部に侵入することを避けるために、隣接する液晶表示パネル部分の間隔を広げると、画像表示部のサイズを小さくする必要があり、その結果、1枚のガラス基板から分割できる液晶表示パネル部分の枚数が少なくなる。

【0008】さらに、シール材の描画速度を遅くすると、タクトがのびて生産数が減少する欠点がある。

【0009】本発明は上記の課題を解決するもので、1枚のガラス基板から独立した個々の液晶表示パネル部分に分割する際、パターン形成部に切断不良が発生して、歩留りロスが生じるという虞がなく、生産効率の高い液晶表示パネルの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の液晶表示パネルの製造方法は、画像表示部とその周囲を取り巻くシール材からなる個々の液晶表示パネル部分の周囲を取り囲むように基板上に凹凸部を形成した状態で基板を貼り合わせるものであり、前記凹凸部が、シール材が隣接した液晶表示パネル部分のパターン形成部に侵入することを防止し、パターン形成部に切断不良が発生し、歩留りロスが生じる虞がなく、生産効率の高い液晶表示パネルの製造方法を提供するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、一対の基板の間において複数の画像表示部の周りにシール材を設け、画像表示部とその周囲を取り巻くシール材からなる個々の液晶表示パネル部分の周囲を取り囲むように、前記一対の基板上に凹凸部を形成して前記一対の基板を貼り合わせた後、個々の液晶表示パネル部分を分割すると共に、前記凹凸部を有する不要部分を切り離し、分割した液晶表示パネル部分の画像表示部に形成された注入口から液晶を注入密封して、複数の液晶表示パネルを製造する液晶表示パネルの製造方法であり、各液晶表示パネル部分の周囲を取り囲むように設けた基板上の凹凸部が、一対の基板を貼り合わせる時に、各液晶表示パネル部分のシール材が隣接する液晶表示パネル部分に侵入するのを防止するという作用を有する。

【0012】本発明の請求項2に記載の発明は、一対の基板の内、いずれか一方の基板上に凹凸部を形成する請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法であり、いずれか一方の基板上に設けた凹凸部が、一対の基板を貼り合わせる時に、各液晶表示パネル部分のシール材が隣接する液晶表示パネル部分に侵入するのを防止するという作用を有する。

【0013】本発明の請求項3に記載の発明は、一対の基板の内、一方の基板をアレイ基板に形成する工程中の、絶縁膜成膜工程と、パターン形成部のゲート電極とソース電極間のコンタクトをとる絶縁膜エッチング工程の中で凹凸部を同時に形成する請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法であり、アレイ基板を製造する工程中の絶縁膜成膜工程と、絶縁膜エッチング工程が凹凸部を形成する工程を兼ねるという作用を有する。

10 【0014】本発明の請求項4に記載の発明は、アレイ基板上に形成した凹凸部の部分における基板上にエッチングで凹部を形成する請求項3に記載の液晶表示パネルの製造方法であり、基板上にエッチングで形成した凹部が凹凸部の凹凸差をさらに大きくし、かつ、そのエッチング部分で基板の厚さを薄くするという作用を有する。

20 【0015】本発明の請求項5に記載の発明は、一対の基板の内、一方の基板をカラーフィルター基板に形成する工程中の、基板とカラーフィルター上のオーバーコート層をエッチングする工程の中で凹凸部を同時に形成する請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法であり、カラーフィルター基板を製造する工程中のオーバーコート層エッチング工程が凹凸部を形成する工程を兼ねるという作用を有する。

【0016】本発明の請求項6に記載の発明は、カラーフィルター基板上に形成した凹凸部の部分における基板上にエッチングで凹部を形成する請求項5に記載の液晶表示パネルの製造方法であり、基板上にエッチングで形成した凹部が凹凸部の凹凸差をさらに大きくし、かつ、そのエッチング部分で基板の厚さを薄くするという作用を有する。

30 【0017】本発明の請求項7に記載の発明は、一対の基板の内、一方の基板をアレイ基板に形成する工程中の、絶縁膜成膜工程と、パターン形成部のゲート電極とソース電極間のコンタクトをとる絶縁膜エッチング工程の中で凹凸部を同時に形成し、他方の基板をカラーフィルター基板に形成する工程中の、基板とカラーフィルター上のオーバーコート層をエッチングする工程の中で凹凸部を同時に形成する請求項1に記載の液晶表示パネルの製造方法であり、アレイ基板上とカラーフィルター基板上に、それぞれの形成工程中に同時形成した凹凸部が、一対の基板を貼り合わせる時に、各液晶表示パネル部分のシール材が隣接する液晶表示パネル部分に侵入するのを防止するという作用を有する。

40 【0018】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

(実施の形態) 図1は本発明の実施の形態における液晶表示パネルの製造方法の製造工程の一段階における液晶表示パネル部分の上面図であり、以下、従来例を示す前記図5、図6と同じ部分には同じ符号を付して説明する。

50 【0019】一対の基板間に一体に形成された複数の液

品表示パネル部分を分割して独立した複数の液晶表示パネルを製造する本発明の実施の形態における液晶表示パネルの製造方法は、一対のガラス基板1の間において複数の画像表示部2の周りにシール材3を設け、画像表示部2とその周囲を取り巻くシール材3からなる個々の液晶表示パネル部分4の周囲を取り囲むように、前記一対のガラス基板1の両ガラス基板1上に凹凸部20を形成して前記一対のガラス基板1を貼り合わせた後、個々の液晶表示パネル部分4を分割すると共に、前記凹凸部20を有する不要部分を切り離し、分割した液晶表示パネル部分4の画像表示部2にシール材3で形成された注入口5から液晶を注入密封して、複数の液晶表示パネルを製造するものである。

【0020】次に、図2に示すカラーフィルター基板製造工程図により、一方のガラス基板1上にカラーフィルターと前記凹凸部20を形成する工程を説明すると、図2(a)のカラーフィルター成膜工程において、ガラス基板1上にカラーフィルター6を積み重ねて段差を形成し、図2(b)のオーバーコート層成膜工程において、ガラス基板1とカラーフィルター6上にオーバーコート層7を形成し、図2(c)のオーバーコート層エッチング工程において、オーバーコート層7をエッチングすることでカラーフィルター基板に凹凸部20を形成し、図2(d)の透明電極成膜工程において、オーバーコート層7上に透明電極8を形成し、図2(e)のガラス基板エッチング工程において、凹凸部20の部分における透明電極8で覆われないガラス基板1をエッチングして凹部21を形成するものであり、前記凹部21を形成することにより、前記凹凸部20の凹凸差がさらに大きくなり、かつ、そのエッチング部分でガラス基板1が薄くなり切断が容易になる。

【0021】次に、図3に示すアレイ基板製造工程図により、他方のガラス基板1上にパターン形成部と前記凹凸部20を形成する工程を説明すると、図3(a)のパターン形成工程(ゲート電極成膜工程)において、ガラス基板1上に薄膜トランジスタ素子、透明電極、IC実装部等からなるパターン形成部10を形成し、図3

(b)の絶縁膜成膜工程において、ガラス基板1とパターン形成部10上に絶縁膜11を形成し、図3(c)の絶縁膜エッチング工程(コンタクトホール形成工程)において、パターン形成部10のゲート電極とソース電極間のコンタクトをとる工程で絶縁膜11をエッチング除去することにより、アレイ基板に凹凸部20を形成し、図3(d)のガラス基板エッチング工程において、凹凸部20の部分における絶縁膜11で覆われないガラス基板1をエッチングして凹部22を形成するものであり、前記凹部22を形成することにより、前記図2(e)のガラス基板エッチング工程の場合と同様、前記凹凸部20の凹凸差がさらに大きくなり、かつ、そのエッチング部分でガラス基板1が薄くなり切断が容易になる。

【0022】次に、前記製造方法により製造されたカラーフィルター基板23とアレイ基板24の間にシール材3を設けて貼り合わせ、個々の液晶表示パネル部分4に分割する工程におけるシール材3の動きを製造段階毎に示したのが図1のA-A線の詳細断面図である図4

(a)、(b)、(c)である。

【0023】まず、第1段階では図4(a)に示すように、カラーフィルター基板23とアレイ基板24の間に所定の間隔を保てるようにスペーサー13を挟み、画像表示部2に液晶を密封できるようにディスペンサーを用いてカラーフィルター基板23上にシール材3を設ける。このシール材3を設ける時に、後で画像表示部2に液晶を注入できるようにシール材3で注入口5を形成しておくが、この時、ディスペンサーを使用してシール材3を供給する場合、注入口形成部14の外側、すなわち、互いに隣接する液晶表示パネル部分4の間の不要部分にシールボタ部15が形成される。

【0024】次に、第2段階では図4(b)に示すように、前記図4(a)の状態でカラーフィルター基板23とアレイ基板24の全面に均一な圧力を加え、基板間のギャップを、例えば、 $5\mu\text{m}$ と一定にする。またその時、カラーフィルター基板23に形成された凹凸部20の凹凸差を $1.2\mu\text{m}$ とし、アレイ基板24に形成された凹凸部20の凹凸差を $2.0\mu\text{m}$ とすると、これらの組み合わせにより、基板間の最小のギャップは約 $1.8\mu\text{m}$ となる。さらに、カラーフィルター基板23の凹凸部20のガラス基板1に $100\mu\text{m}$ のエッチングにより凹部21が形成され、アレイ基板24の凹凸部20のガラス基板1に $100\mu\text{m}$ のエッチングにより凹部22が形成されているので凹凸差がさらに大きくなる。

【0025】このカラーフィルター基板23とアレイ基板24の貼り合わせの際に、流動性のあるシール材3およびシールボタ部15は、図4(b)に示すように、前記約 $1.8\mu\text{m}$ のギャップと約 $100\mu\text{m}$ の凹凸差により凹凸部20に沿って一定方向に拡がり、隣接した液晶表示パネル部分の方向には侵入しない。この状態でシール材3を硬化させる。

【0026】次に、第3段階では図4(c)に示すように、図4(b)に示す切断線B-B線、C-C線、D-D線に沿って独立した個々の液晶表示パネル部分に分割するものであり、切断線B-B線の左側と、切断線C-C線およびD-D線の右側には分割された個々の液晶表示パネル部分25、26が得られ、切断線B-B線と切断線C-C線およびD-D線の間にはシールボタ部15のある不要部分27が切り離されるのであるが、不要部分27を切り離す際に、不要部分27のシールボタ部15が隣接した液晶表示パネル部分4の方向には侵入していないので、不要部分27のシールボタ部15と共に隣接した液晶表示パネル4のパターン形成部10が切り離されることはない。

【0027】 以上のように、本実施の形態における製造方法によれば、個々の液晶表示パネル部分4の周囲を取り囲むように一対のガラス基板1上に凹凸部20およびその凹凸部20の部分におけるガラス基板1上に凹部21、22が形成されているので、カラーフィルター基板23とアレイ基板24を貼り合わせる時に、その間に設けたシール材3およびシールボタ部15が凹凸部20に沿って進み、無秩序に挟むことがなくなり、個々の液晶表示パネル部分4および不要部分27を切り離す際に、隣接した液晶表示パネル部分4のパターン形成部10に切断不良が生じることがなくなる。

【0028】

【発明の効果】 以上のように、本発明の液晶表示パネルの製造方法によれば、液晶を挟む一対の基板の間において、複数の画像表示部の周りにシール材を設け、画像表示部とその周囲を取り囲むシール材からなる個々の液晶表示パネル部分の周囲を取り囲むように基板上に形成した凹凸部により、基板を貼り合わせる時に、シール材が隣接した液晶表示パネル部分のパターン形成部に侵入することを防止し、パターン形成部の切断不良がなくなり、歩留りロスがなくなる。

【0029】 また、隣接する液晶表示パネル部分の間隔を狭くできるので、パネルサイズを大きくでき、さらに、1枚の基板から分割できる液晶表示パネル部分の数を増やし、生産効率を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態における液晶表示パネルの製造方法の製造工程の一段階における液晶表示パネル部分の上面図

【図2】 本発明の実施の形態における液晶表示パネルの製造方法のカラーフィルター基板製造工程図

【図3】 本発明の実施の形態における液晶表示パネルの製造方法のアレイ基板製造工程図

【図4】 図1のA-A線の詳細断面図

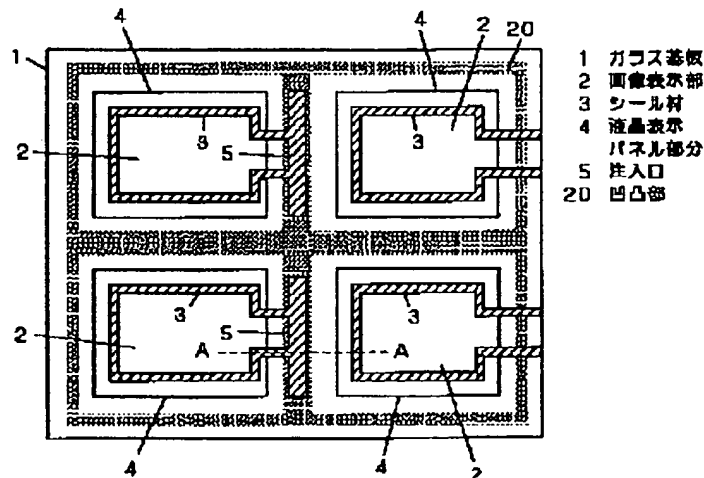
【図5】 従来の液晶表示パネルの製造方法の製造工程の一段階における液晶表示パネル部分の上面図

【図6】 図5のA-A線の詳細断面図

【符号の説明】

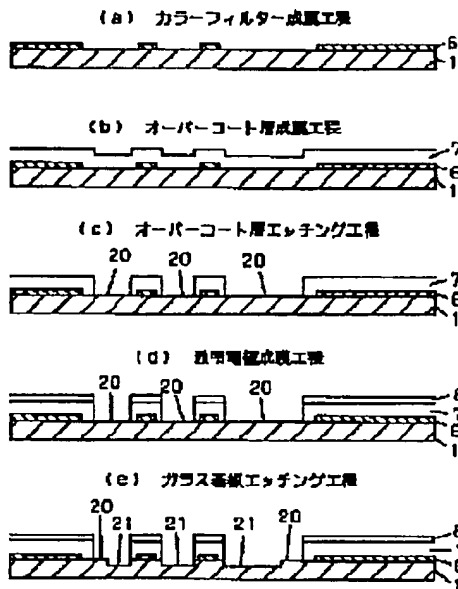
- 1 ガラス基板
- 2 画像表示部
- 3 シール材
- 4, 17, 18, 25, 26 液晶表示パネル部分
- 5 注入口
- 6 カラーフィルター
- 7 オーバーコート層
- 8 透明電極
- 9, 23 カラーフィルター基板
- 10 パターン形成部
- 11 絶縁膜
- 12, 24 アレイ基板
- 13 スペース
- 14 注入口形成部
- 15 シールボタ部
- 16 侵入シール部
- 19, 27 不要部分
- 20 凹凸部
- 21, 22 凹部

【図1】



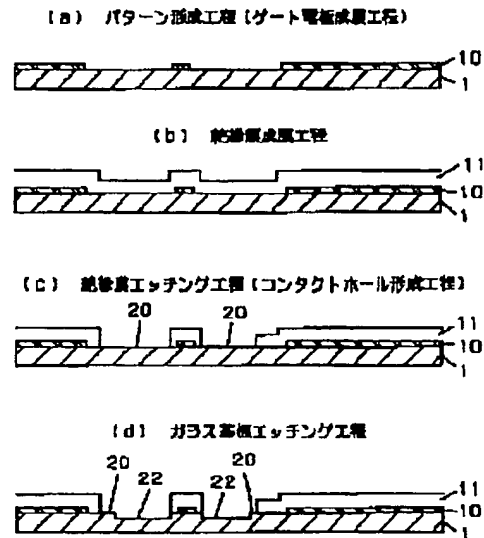
【図2】

- 1 ガラス基板  
6 カラーフィルター  
7 オーバーコート層  
8 透明電極  
20 凹凸部  
21 凹部

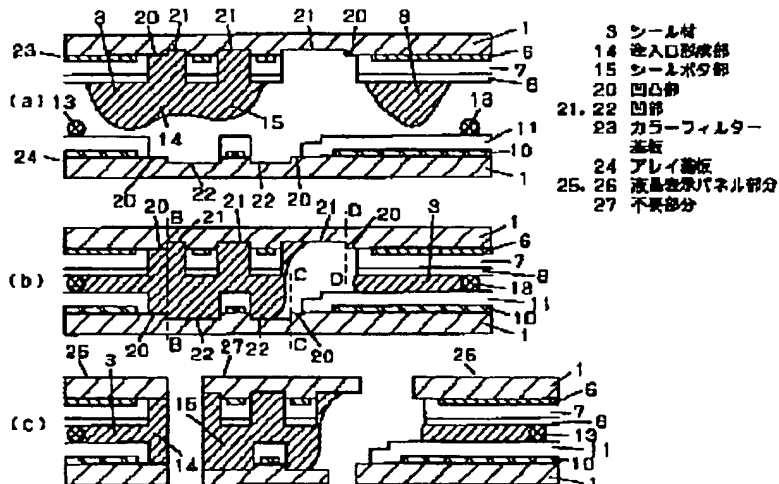


【図3】

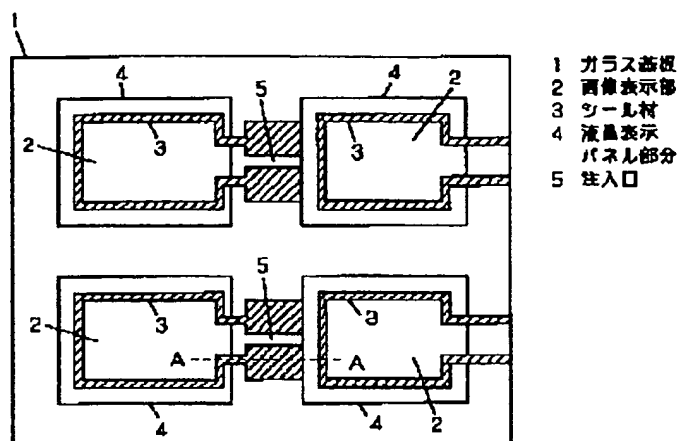
- 1 ガラス基板  
10 パターン形成部  
11 絶縁膜  
20 凹凸部  
22 凹部



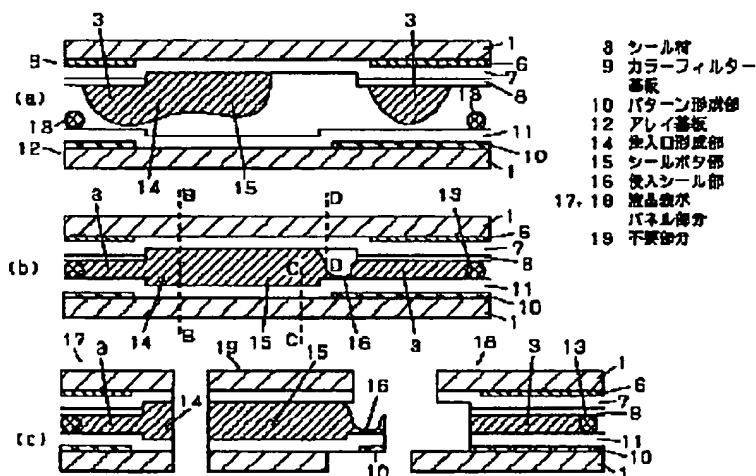
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 FA05 FA10 FA19 FA26 HA12  
MA20  
2H089 LA04 LA45 NA24 NA42 QA12  
QA16 TA12  
5C094 AA42 AA43 AA46 BA03 BA43  
CA24 DAO7 EA04 EA05 EB02  
ED03 FA02 FB15 GB01  
5G435 AA17 BB12 CC09 CC12 KK02  
KK05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**